

Научная статья
УДК 574.4+677.12
DOI: 10.18101/2542-0623-2025-3-77-89

**О ВЛИЯНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРИОАРИДНОГО КЛИМАТА СЕЛЕНГИНСКОГО
СРЕДНЕГОРЬЯ ЗАБАЙКАЛЬЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЕТРАГИДРОКАННАБИНОЛА
В КОНОПЛЕ ПОСЕВНОЙ (*CANNABIS SATIVA* L., 1753)**

Н. Б. Бадмаев, Д. Н. Оленников, Б. Б. Найданов, М. Э. Майоров

© Бадмаев Нимажап Баяржапович

доктор биологических наук, заведующий лабораторией,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
nima_b@mail.ru

© Оленников Даниил Николаевич

доктор фармацевтических наук, заведующий лабораторией,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
olennikovdn@mail.ru

© Найданов Булат Борисович

кандидат биологических наук, младший научный сотрудник,
Бурятская фитосанитарная испытательная лаборатория
«Федеральный центр охраны здоровья животных»
Россия, 670034 г. Улан-Удэ, ул. Хахалова, 4Б
orongoy930@yandex.ru

© Майоров Мунко Эдуардович

аспирант,
Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова
Россия 670010, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
munko.mayorov.2000@gmail.com

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по опытному возделыванию конопли посевной (*Cannabis sativa* L., 1753, сем. *Cannabaceae*) в средней части Селенгинского среднегорья Республики Бурятия. Исследования показали, что *C. sativa* способна произрастать в условиях континентального климата, но ее рост и развитие сопровождаются повышением содержания тетрагидроканнабинола в надземной части растений.

Ключевые слова: конопля посевная (*Cannabis sativa* L., 1753), сорт Сурская, криоаридный климат, тетрагидроканнабинол.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия и УФСКН по Республике Бурятия, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках научных проектов № 121030100228-4 и № 121030100227-7.

Для цитирования

О влиянии показателей криоаридного климата Селенгинского среднегорья Забайкалья на содержание тетрагидроканнабинола в конопле посевной (*Cannabis sativa* L., 1753) / Н. Б. Бадмаев, Д. Н. Оленников, Б. Б. Найданов, М. Э. Майоров // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2025. № 3(32). С. 77–89. DOI: 10.18101/2542-0623-2025-3-77-89

Введение

Республика Бурятия отличается горным характером рельефа и доминированием таежных ландшафтов, резко континентальным климатом и широким распространением сезонной и многолетней мерзлоты, а также большой неоднородностью экосистем. В межгорных котловинах республики встречаются засушливые степные ландшафты, среди которых формируются дикорастущие заросли конопли (*Cannabis sativa* L., 1753) [Определитель... 2011, Флора Сибири, 1992], способной к накоплению тетрагидроканнабинола (ТГК), известного наркотического вещества. Заросли дикорастущей конопли в основном распространены в южной части Селенгинского среднегорья в междуречье рек Селенги, Джиды, Хилка и Чикоя.

Промышленное производство конопли и продуктов ее переработки (текстиля, семян и масла для функционального питания, фармацевтических препаратов) — интенсивно развивающаяся отрасль мирового сельскохозяйственного производства [Григорьев, Илларионова, 2020]. В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию РФ, зарегистрировано 36 сортов и гибридов конопли, из них 10 — универсального направления использования.

В данной работе приведены результаты исследований, проведенных на основе договора с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия о возможности использования культурной (технической) конопли (*Cannabis sativa* L., 1753) в условиях резко континентального климата региона, определение ее продуктивности и содержания в ней ТГК.

Материалы и методы

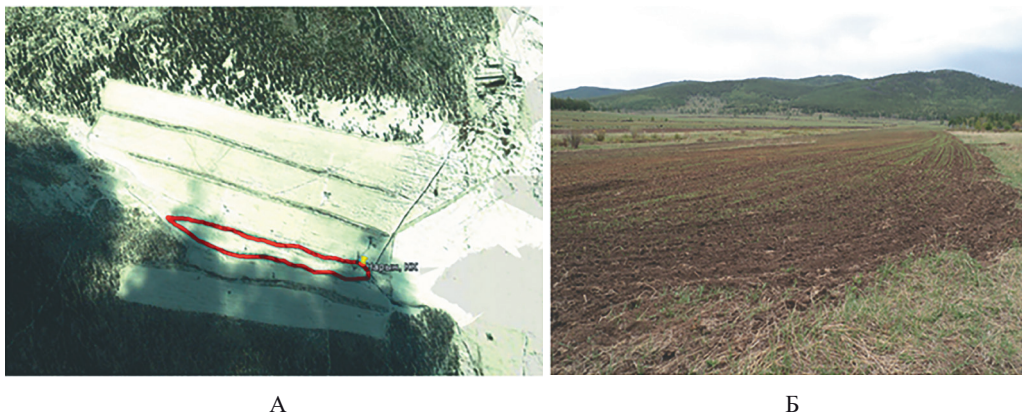
Первые результаты о культивировании конопли в условиях Бурятии были приведены ранее [Бадмаев и др., 2016], где дана общая информация об объектах и методах исследования и получены предварительные выводы.

Объектом исследования была культурная конопля сорта Сурская с содержанием ТГК менее 0,1% [Зеленина, 2004]. Сорт обладает высоким адаптивным потенциалом, а также повышенными параметрами количественных и качественных характеристик урожая. Назначение сорта по использованию продукции — двустороннее (семена, волокно). Содержание ТГК в образцах надземной части растений не превышало предельно допустимую норму — 0,1%.

Всхожесть семян. На предварительном этапе исследований всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 12038-84¹ при 20 °С в термостате, темноте, между слоями увлажненной фильтровальной бумаги в растильнях. Всего было подготовлено 4 пробы по 100 семян в каждой. На 7-е сутки всхожесть прорастания семян составила 96,5±6%.

¹ ГОСТ 12038-84. Дата введения 01.07.86. Настоящий стандарт распространяется на семена сельскохозяйственных культур и устанавливает методы определения всхожести. Москва, 2011.

Экспериментальный участок. Опытное поле было выделено в КФХ «Данилов П. Б.» (Зайграевский район, Республика Бурятия; 51.749702 № 109.071324 Е) (рис. 1).



А Б
Рис. 1. Космоснимок (А) и опытное поле (Б)

Территория опытного поля относится к Южно-Сибирской горной области, Хилокско-Удинской остепненной среднегорной провинции [Атлас Забайкалья, 1967]. Климат данной территории резко континентальный, с большими амплитудными колебаниями годовой и суточной температуры, большим числом солнечных дней. Зима продолжительная, морозная, малоснежная. Среднегодовая температура воздуха — 1,4–1,6°C. Абсолютный минимум температуры –46,8°C. Абсолютный максимум температуры +36,8°C. Средняя температура января — 24–25°C. Лето короткое, средняя температура июля +17–18°C. Количество осадков в год — 210–240 мм, в безморозный период — 80–105 мм. Глубина снежного покрова — 15–20 см. Растительность изучаемого района по ботанико-географическому районированию относится к Евро-Азиатской хвойно-лесной области, Восточно-Сибирской подобласти светлых хвойных лесов, Забайкальской провинции [Пешкова, 1985]. Горный рельеф провинции, северное положение и континентальный климат обуславливают преобладание в растительном покрове лесов и горных тундр. Леса образованы лиственницей Гмелина. По долинам рек, падам, лесным опушкам распространена луговая растительность, развитая на лугово-черноземной почве.

Характеристика почвы. Экспериментальные посевы проведены на лугово-черноземной почве, которые характеризуются следующими агрохимическими показателями гумусового горизонта: pH водный — 6,2–6,3, содержание гумуса — 2,5–3,1%, Ca^{2+} — 18,2–19,1 и Mg^{2+} — 7,8–8,0 мг-экв/100 г почвы, $\text{N}_{\text{общ}}$ — 0,27–0,29%, подвижными формами P_2O_5 — 7,7–7,8 и K_2O 23,5–24,6 мг-экв/100 г почвы, а также суглинистым опесчаненным слабощебнистым гранулометрическим составом и мелкокомковатой пылеватой структурой.

Схема эксперимента. Агротехнологические особенности выращивания конопли описаны ранее [Вировец... 1991; Возделывание среднерусской однодомной конопли... 2011; Гаврилова... 2007; Конопля, 1963; Липатов... 1978; Пашин, 1991; Повов, 2019; Сальников, 2008; Серков, 2009; Смирнов, 2008; Субботин... 2017],

на основе чего разработана агротехнологическая карта культивирования технической конопли¹.

В силу позднего приобретения и привоза семян из Новосибирска посев проведен в первой декаде июня 2013 г. посевным комплексом «Agrator» рядовым способом при возделывании на волокно и семена [Серков, 2009]. Расстояние между грядками может достигать до 15 см, при норме высева 100 кг/га (до млн всхожих семян на гектар) на лугово-черноземных почвах.

Для получения высоких урожаев культур требуется применение повышенных доз минеральных удобрений, так как их недостаток приводит к недобору урожая и снижению эффективности агрохимических мероприятий. Поэтому нами был проведен эксперимент с внесением удобрений. В качестве азотного удобрения была взята аммиачная селитра, фосфорного удобрения — двойной суперфосфат, калийного удобрения — хлористый калий. Перед посевом на поле был выделен участок площадью 50 м² для проведения эксперимента с удобрениями. Азотные удобрения в дозе 90 кг/га действующего вещества, фосфорные удобрения — 60 кг/га д. в., калийные удобрения — 90 кг/га д. в., внесены на поверхность с последующей заделкой в почву [Отчет НИОКР опытное... 2013].

Результаты и обсуждение

В год эксперимента климатические показатели на ближайшей метеостанции (Новая Курба) к опытному полю в с. Нарын показали следующие величины по температуре воздуха (Т, °С) и осадкам (Ос).

Таблица 1

Климатические показатели (КП) в год исследования
на метеостанции «Новая Курба»

КП	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Т, °С	-26	-18	-6	4	11	20	21	17	9	-1	-13	-15	0,3
Ос, мм	2	1	0	9	16	7	13	51	26	1	3	8	137

Анализ метеорологических данных показал общий для степных ландшафтов Селенгинского среднегорья криоаридный тип температурного режима: холодная длительная зима и жаркое засушливое лето. В исследуемый год имелись некоторые особенности: среднегодовая температура уже переходила в положительную динамику, что являлось уже трендом в сторону аридизации, и усиление не только континентальности атмосферного климата [Badmaev, Bazarov, 2021], но и почвенной засухи, что подтверждалось величинами осадков в весенне-раннелетний период.

В процессе вегетации конопли сорта Сурская проводились наблюдения. За всходами конопли наблюдения проведены в середине июля. Полевые всходы хорошие, средняя высота составляла 4 см (рис. 2А). Отличия между фоном и делянкой, где были внесены удобрения, варьируют в пределах 10–14 мм.

¹ Отчет НИОКР «Опытное культивирование культурной конопли с низким содержанием тетрагидроканнабинола (ТГК) в условиях Республики Бурятия» (13 рис., 2 табл., 20 источников, 16 прил.). Улан-Удэ, 2013. 83 с.

В дальнейшем в первой декаде сентября проведены измерения высоты растений поскони зрелой конопли (рис. 2Б, В) на экспериментальной делянке с удобрениями и измерения высоты растений на фоновой делянке.

На фоновой делянке с естественным плодородием почвы средняя общая высота растения составляет 66 см, минимальная — 10 см, максимальная — 108 см, а на экспериментальной делянке средняя длина — 99 см, минимальная — 11, максимальная — 138 см. Общая высота растения на экспериментальной делянке с удобрениями в 1,5 раза выше по средним показателям (рис. 3).

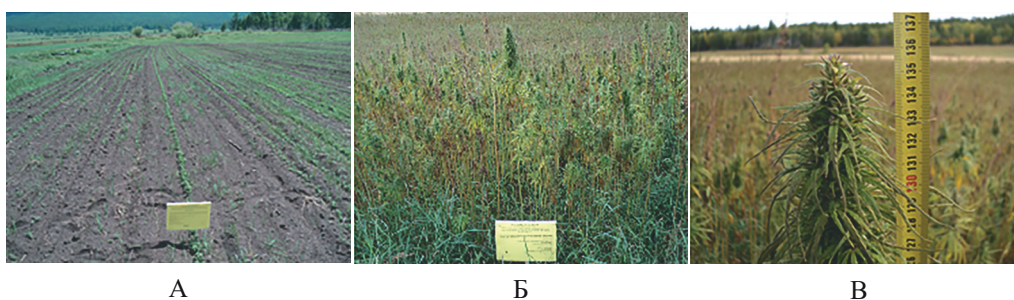


Рис. 2. Всходы конопли (июнь, А), зрелая конопля (сентябрь, Б) и поскони (В) культурной конопли на экспериментальной делянке с удобрениями

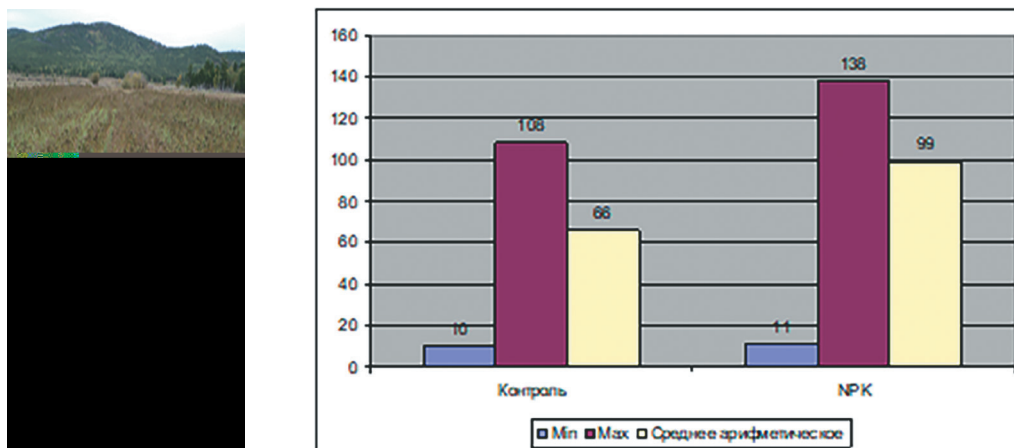


Рис. 3. Сравнение показателей высоты растений конопли на экспериментальном и фоновом вариантах опыта

Для оценки биологической урожайности посева культурной конопли нами осуществлен учет на площадках в 1 м² на фоновой (контроль) и экспериментальной делянках (с удобрениями) в период (фазу) плодоношения. В дальнейшем учетные снопы были высушены до воздушно-сухого состояния и взвешены на аналитических весах. Полученные результаты взвешивания существенно различаются. Так, на фоновой делянке с естественным плодородием почвы биологическая продуктивность составляет 0,320± кг/м², а на экспериментальной делянке — 0,595 кг/м². Показатели

продуктивности существенно различаются на экспериментальной деланке с минеральными удобрениями, это в 1,8 раза выше, чем на фоновой деланке с естественным плодородием (табл. 2).

Таблица 2

Масса биологической урожайности на контроле и в эксперименте

Вариант эксперимента	Биологическая урожайность посева культурной конопли, (кг)
Контроль (без внесения удобрений)	0,320 ±0,015
Опыт (с внесением удобрений)	0,595 ±0,021

При пересчете биологической урожайности на 1 га показатель составляет 3,2 т/га. По техническим характеристикам культурная конопля сорта Сурская может давать урожаи 8–10 т/га, т. е. 80–100 ц/га, общая высота растений составляет 247 см в условиях Среднего Поволжья [7]. Сравнение с культурной коноплей, выращенной в условиях Бурятии (Заиграевский район), показывает, что по биологической урожайности она в 3 раза ниже и по общей высоте растений в 3,7 раза короче.

Таким образом, внесение минеральных удобрений в 1,8 раза повышает биологическую урожайность, в 1,5 раза увеличивается общая высота растений. По сравнению с характеристиками сорта в условиях Среднего Поволжья биологическая урожайность стеблей в 3 раза ниже, общая высота растений в 3,7 раза короче.

Важным показателем культурной конопли является содержание наркотических веществ, а именно ТГК. Результаты исследования в лаборатории экспертно-криминалистического отдела Федеральной службы Российской Федерации по контролю за оборотом наркотиков Управления по Республике Бурятия (Справка об исследовании № 691 от 18 сентября 2013 г.) [Отчет НИОКР опытное... 2013] показали, что в выращенных образцах сорта Сурская на опытном поле Заиграевского района республики в местности Нарын содержание ТГК составляет 0,7±0,02 %, что превышает в 7 раз норму, допустимую законодательством РФ (рис. 4).

Следовательно, возникает вопрос о том, почему в выращенной культурной конопле обнаружено высокое содержание наркотических веществ (ТГК) и в чем заключается механизм увеличения ее содержания при условии, что семена соответствовали всем посевным качествам.

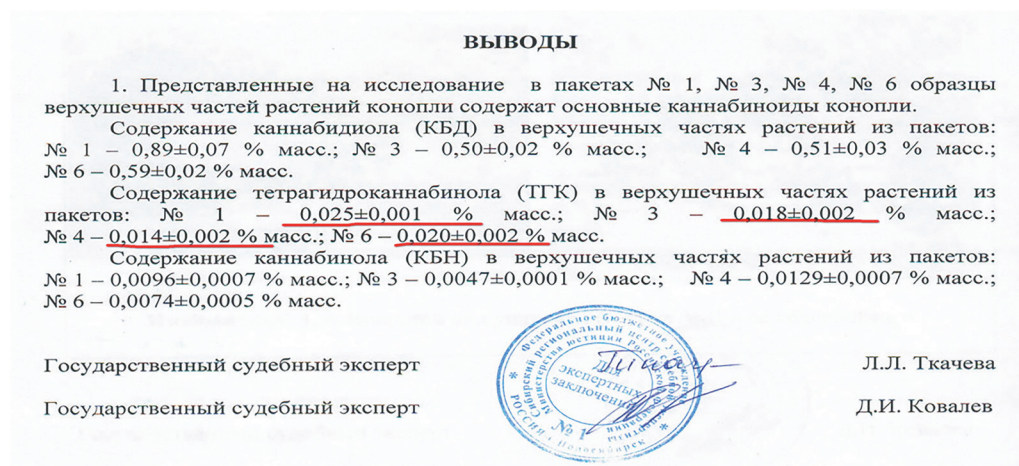
Для объяснения данного явления нами сформулированы две рабочие гипотезы:

1. Агротехнические мероприятия по культивированию конопли могут влиять на содержание ТГК.

2. Дефицит влаги может способствовать усилению синтеза ТГК для сохранения влаги в клетке вследствие засушливости климата Забайкалья.

Сведения в научной литературе показывают, что вышеперечисленные факторы, наоборот, понижают содержание ТГК, так как известно, что увеличение густоты стояния растений ведет к некоторому снижению содержания каннабиноидов, а также может наблюдаться повышение ТГК в дочерних следующих поколениях конопли (происходит ухудшение сортовых признаков и свойств семян) [Зеленина, 2004].

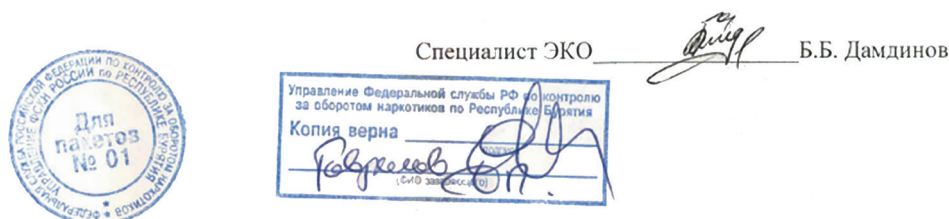
Обобщая вышесказанное, можно отметить, что агротехнические мероприятия и условия возделывания не могли повысить содержание ТГК в культивируемой конопле, возможно, несколько снизить содержание ТГК при рядовом способе посева.



А

ВЫВОД:

Содержание тетрагидроканнабинола в представленных на исследование частях растения конопля, изъятых 13.09.2013 в ходе ОРМ «Сбор образцов для сравнительного исследования» у гр. Похомова Ю.Ф., составляет 0,7%.



Б

Рис. 4. Фрагменты акта экспертного заключения ФБУ «Сибирский региональный центр судебной экспертизы» Министерства юстиции Российской Федерации (А) от 12 октября 2012 г. и результаты исследования в лаборатории экспертно-криминалистического отдела Федеральной службы Российской Федерации по контролю за оборотом наркотиков Управления по Республике Бурятия № 691 от 18 сентября 2013 г. (Б) на содержание ТГК в образцах культурной конопли сорта «Сурская» компании «Патриот Агро»

Более достоверным можно считать другой фактор, при котором наблюдается увеличение ТГК. Дефицит влаги может способствовать усилению синтеза ТГК для сохранения воды в клетке вследствие криоаридности климата Бурятии [Ефимов, 1988].

Сравнительный анализ климатических и почвенных данных различных регионов страны [Национальный атлас... 2011] и Украины [Вировец, Ситник, Щербань

и др., 1991] с производством промышленной конопли и продуктов ее переработки с условиями формирования диких зарослей конопли и опытного культивирования сорта Сурская в Республике Бурятия показывает большое их различие и возможность объяснения повышения ТГК на территории исследования (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика экологических показателей
регионов исследований*

Параметры климата и почв	Регионы исследований				
	Украина, Сумская область	Россия			
		Среднее Поволжье	Алтайский край	Новосибирская область	Бурятия, Нарын
Среднегодовое количество осадков, мм	610–619	550–650	600–700	300–400	210–240
Среднегодовая температура, °С	5,1–9,9	2,5–3,5	0,5–2,1	0,4–1,1	–1,4–1,6
Гумус, %	7–9	4–6	5,1–5,6	3,8–4,3	2,5–3,1
Коэффициент увлажнения (конец апреля– май — начало июня)	1,9–2,9	0,7–0,8	0,8–1,0	0,8–0,9	0,2–0,3
Пределы колебаний влажности почв (май — июнь)**	НВ–ВРК	НВ–ВРК	НВ–ВРК	НВ–ВРК	ВРК–ВЗ
Тип почвы	Чернозем	Чернозем	Чернозем	Серые лесные	Лугово- чернозем- ные
Грануло- метрический состав	Суглинок	Суглинок	Суглинок	Суглинок	Суглинок опесчаный слабо- щебнистый
Структура почвы	Комковато- зернистая	Комковато- зернистая	Комковато- зернистая	Комковато- зернистая	Мелко- комковатая пылеватая

* Национальный атлас почв Российской Федерации / Н. А. Аветов, А. Л. Александровский, И. О. Алябина [и др.]; под общ. ред. С. А. Шоба. Москва, 2011.

** НВ — наименьшая, или полевая, влагоемкость; ВРК — влажность разрыва капилляров; ВЗ — влажность завядания растений.

Жаркое и сухое начало лета характеризуется дефицитом влаги. В этот период коэффициент увлажнения в степных районах Бурятии (в том числе Заиграевском районе РБ) уменьшается до 0,2–0,4, что соответствует полупустынным ландшафтам. Влажность почвы гумусового горизонта в этот период не превышает 14–20% объема и соответствует пределам влажности разрыва капилляров (ВРК) и влажности завядания растений (ВЗ), при котором начинается устойчивое завядание растений.

При таких условиях атмосферной и почвенной засухи и воздействию неблагоприятного фактора — дефицита влаги, растения конопли вынуждены усиливать синтез ТГК, что приводит к повышению его концентрации. Это является результатом приспособления и адаптации к сохранению влаги в клетке и механизмом выживания растений в период полупустынного и очень засушливого климата.

Подобное явление увеличения ТГК также отмечается О. Н. Зелениной в этой же работе [Зеленина, 2004]. Данная закономерность подтверждается исследованиями при оценке пожарной опасности в зависимости от атмосферных и почвенных параметров контрастных лесничеств — Байкальского (Восточное Прибайкалье) и Заиграевского (недалеко от опытного поля в с. Нарын, метеостанция «Новая Курба»).

Установлено, что по среднегодовым значениям количества осадков гумидное Байкальское лесничество в 1,5–1,6 раза превышает аридное Заиграевское лесничество [Badmaev, Bazarov, 2021]. Особенно большое различие приходится на весенний и раннелетний период, когда даже в Восточном Прибайкалье отмечается недостаток влаги в этот период времени.

Дополнительным подтверждением засушливости климата являются данные коэффициента увлажнения (КУ) на этих территориях. В апреле — мае в Заиграевском аридном лесничестве КУ равен 0,11–0,17 и соответствует ландшафтам полупустыни, именно в этот период регистрируется наибольшее количество пожаров. КУ на данной территории за период с весны до осени не превышает 0,7–0,8 и является недостаточно увлажненным (рис. 4). В этот период иногда кратковременно (август) могут отмечаться муссонные дожди.

Характер распределения величин КУ в гумидном Байкальском лесничестве в весенне-раннелетний период такой же, как в аридном Заиграевском лесничестве, но их величины несколько выше. В июле — августе в прибрежных районах озера Байкал, северо-западных склонах хребта Улан-Бургасы величины КУ характеризуются как избыточно-влажные.

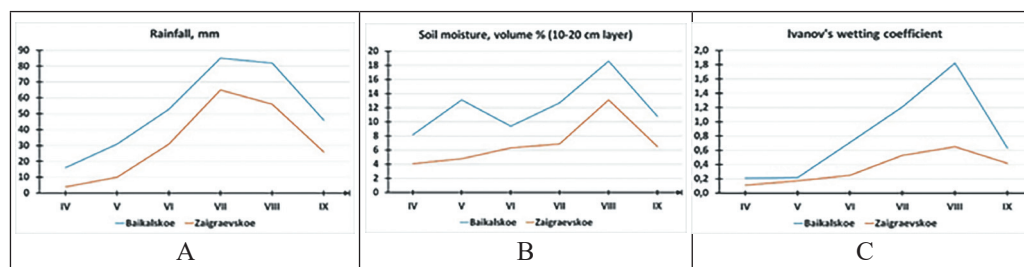


Рис. 4. Распределение осадков (А), почвенной влажности (В, слой 0–20 см) и КУ — коэффициента увлажнения (С) — на территории Байкальского и Заиграевского лесничеств Республики Бурятия

Для сопоставления величин влажности почв в разных базах данных (спутниковая информация, наземные) и инструментальных исследований авторами определено увлажнение в поверхностных горизонтах. Пространственно-временная характеристика влажности почв в слое 0–10 см показывает такие же закономерности, как атмосферные осадки и КУ в разных лесничествах. Общей закономерностью

являются низкие величины в весенний и раннелетний периоды и более влажные в середине-конце лета, к частным относится относительно повышенная влагообеспеченность в гумидном Байкальском лесничестве.

Низкие величины влажности воздуха и почвы весной и в начале лета на исследуемой территории объясняются своеобразием местоположения Забайкалья. Оно расположено в центре Евразии и характеризуется ярко выраженной континентальностью. Весной, когда монгольские пустыни и степи быстро прогреваются, сюда устремляются потоки холодного и сухого воздуха из севера Сибири и Якутии. При этом появляются продолжительные и сильные ветры, которые являются причиной малого количества осадков, низкой влажности воздуха и сильного иссушения поверхностных горизонтов почв. Сильные ветры при большой сухости воздуха и почв являются одной из основных причин широкого распространения пожаров в этот период года.

Таким образом, атмосферный и почвенный климат исследуемого региона характеризуется своеобразным типом увлажнения, который складывается из сочетания сухого весеннего периода, приближающегося по степени увлажнения к условиям полупустыни, и влажного летнего, близкого к южной тайге и зоне широколиственных лесов. Именно полупустынный атмосферный и почвенный климат является одной из главных причин высокого содержания ТГК в диких зарослях конопли Забайкалья и возможным объяснением повышения ТГК в культурной конопле сорта Сурская.

Заключение

Необходимо отметить новые данные о перспективе выращивания технической конопли сортов Гляня и Надежда в разных почвенно-климатических зонах в Республике Бурятия, начатое в 20-х годах нового столетия [Цыбикова... 2021]. Первые результаты разработки технологий выращивания этих сортов и полученное сырье с низким содержанием ТГК позволяют с перспективой смотреть в будущее. Для их возможного использования в промышленных масштабах необходимо продолжить многолетние исследования для получения более репрезентативной количественной оценки динамики изменения ТГК в условиях континентального климата Забайкалья в перспективе ряда лет.

Исследование, проведенное по культивированию технической конопли, открывает новые горизонты познания в области экологии и физиологии растений, растениеводства в целом. У авторов-исследователей возникает ряд вопросов, связанных с причинами и механизмами повышения ТГК. Поэтому определяются направления изучения этого механизма и разрабатываются рабочие гипотезы, способные объяснить данное явление. Весьма перспективным является направление по селекции культурной конопли и выведение регионального забайкальского сорта, обладающего высокими продуктивными характеристиками и допустимым содержанием ТГК.

Выводы

1. Техническая конопля сорта Сурская способна произрастать в условиях резко континентального климата Бурятии. Ее рост и развитие сопровождаются повышением содержания наркотического вещества — тетрагидроканнабинола.

2. Биологическая продуктивность растительной биомассы культурной конопли сорта Сурская в условиях Заиграевского района Бурятии составляет 3,2 т/га, средняя высота растений составляет 66 см. Продуктивность в 3 раза ниже, а высота растений в 3,7 раза короче, чем в условиях Среднего Поволжья.

3. Культурная конопля хорошо развивается при внесении в почву удобрений. Отмечается более высокий стеблестой, в среднем его высота составляет 99 см, а продуктивность стеблей повышается до 5,9 т/га. Благодаря внесению удобрений можно увеличить показатели высоты растений и продуктивность стеблей в 1,5 раза.

4. Глобальное потепление и аридизация не только атмосферного, но и почвенного климата могут быть основной причиной повышения содержания тетрагидроканнабинола в надземной части культурной конопли в районе исследований.

Литература

1. Атлас Забайкалья: Бурятская АССР и Читинская область. Москва ; Иркутск : Изд-во ГУГК, 1967. 176 с. Текст : непосредственный.
2. О результатах культивирования культурной конопли в Республике Бурятия (Заиграевский район) / Н. Б. Бадмаев, Б. Б. Найданов, М. Г. Меркушева, К. М. Марактаев // Вестник Бурятского государственного университета. 2016. Вып. 1. С. 3–9. Текст : непосредственный.
3. Основные результаты селекционно-семеноводческой работы с коноплей / В. Г. Вировец, В. П. Ситник, И. И. Щербань [и др.] // Технические культуры: селекция, технология, переработка / ВАСХНИЛ. Москва : Агропромиздат, 1991. С. 235–251. Текст : непосредственный.
4. Возделывание среднерусской однодомной конопли в лесостепи Среднего Поволжья : практические рекомендации / В. А. Серков, О. Н. Зеленина, А. А. Смирнов [и др.]. Пенза, 2011. 40 с. Текст : непосредственный.
5. Изменчивость хозяйственно ценных признаков масличных культур при эколого-географических испытаниях / В. А. Гаврилова, А. Г. Дубовская, Н. Г. Конькова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 5. С. 26–41. Текст : непосредственный.
6. Григорьев С. В., Илларионова К. В. Факторы, влияющие на содержание каннабиодиола в растениях конопли (*Cannabis sativa* L.) // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т 55, № 1. С. 107–117. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.1.107rus. Текст : непосредственный.
7. Ефимов М. В. Физиология растений в криоаридном климате. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 160 с. Текст : непосредственный.
8. Зеленина О. Н. Агроэкологическая оценка исходного материала конопли для создания безнаркотических сортов в условиях лесостепи Поволжья : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Пенза, 2004. Текст : непосредственный.
9. Конопля / под редакцией Г. И. Сенченко, А. И. Аринштейн, М. А. Тимонина. Москва : Сельхозгиз, 1963. 463 с. Текст : непосредственный.
10. Липатов В. И. Коноплеводство в Среднем Поволжье. Саранск : Изд-во Мордовского гос. ун-та им. Н. П. Огарева, 1978. 106 с. Текст : непосредственный.
11. Национальный атлас почв Российской Федерации / Н. А. Аветов, А. Л. Александровский, И. О. Алябина [и др.]; под общей редакцией С. А. Шоба. Москва : Астрель АСТ, 2011. 632 с.: А92 карт., ил. Текст : непосредственный.
12. Определитель растений Бурятии / О. А. Аненхонов, Т. Д. Пыхалова, К. И. Осипов [и др.]. Улан-Удэ, 2001. 672 с. Текст : непосредственный.

13. Пашин Е. Л. Состояние, проблемы и тенденции развития первичной обработки стеблей и волокна конопли, их стандартизация // Технические культуры: селекция, технология, переработка / ВАСХНИЛ. Москва : Агропромиздат, 1991. С. 250–257.
14. Пешкова Г. А. Растительность Сибири (Прибайкалье и Забайкалье). Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1985. 144 с. Текст : непосредственный.
15. Попов Р. А. Состояние, проблемы и возможности для развития отечественного коноплеводства // Агротехника и энергообеспечение. 2019. № 4(25). С. 42–52.
16. Сальников С. В. Ресурсосберегающие технологии возделывания среднерусской конопли в условиях среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2008. № 4(9). С. 25–29. Текст : непосредственный.
17. Серков В. А., Сальников С. В. Агротехнические приемы формирования урожайности и качества продукции нового сорта безнаркотической конопли Сурская // Нива Поволжья. 2009. № 3(12). С. 91–96. Текст : непосредственный.
18. Смирнов А. А., Зеленина О. Н., Иващенко Т. И. Продуктивность новых сортов однодольной конопли в условиях лесостепи среднего Поволжья // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 5. С. 35–36. Текст : непосредственный.
19. Субботин И. А., Порсев И. Н., Ильяшенко Ю. А. Элементы фитосанитарной технологии возделывания технической конопли в условиях Курганской области // АПК России. 2017. Т. 24, № 2. С. 352–359. Текст : непосредственный.
20. Малышева Л. И., Красноборова И. М. Флора Сибири. Т. 5. Salicaceae — Amaranthaceae. Новосибирск, 1992. 312 с. Текст : непосредственный.
21. Цыбикова О. М., Цыдыпов Б. Д., Шагдаров Т. В. Перспективы выращивания технической конопли в Республике Бурятия // Инновационное развитие АПК Байкальского региона : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. Улан-Удэ : Изд-во БГСХА, 2021. С. 75–79. Текст : непосредственный.
22. Badmaev N., Bazarov A. Correlation Analysis of Terrestrial and Satellite Meteorological Data in the Territory of the Republic of Buryatia (Eastern Siberia, Russian Federation) with Forest Fire Statistics. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2021. DOI: 10.1016/j.agrformet.2020.

Статья поступила в редакцию 08.09.2025; одобрена после рецензирования 27.10.2025; принята к публикации 05.11.2025.

ON THE INFLUENCE OF CRYOARID CLIMATE PARAMETERS OF SELENGINSKY
MIDLAND, TRANSBAIKALIA ON THE TETRAHYDROCANNABINOL CONTENT
IN *CANNABIS SATIVA* L., 1753

Badmaev N. B., Olennikov D. N., Naidanov B. B., Maierov M. E.

Nimazhap B. Badmaev

Dr. Sci. (Biol.), Laboratory Head,
Institute of General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
nima_b@mail.ru

Daniil N. Olennikov

Dr. Sci. (Pharm.), Laboratory Head,
Institute of General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
olennikovdn@mail.ru

Bulat B. Naidanov

Cand. Sci. (Biol.), Junior Researcher,
Buryat Phytosanitary Testing Laboratory
“Federal Center for Animal Health”
4B Khakhalova St., Ulan-Ude 670034, Russia
orongoy930@yandex.ru

Munko E. Maiorov

Research Assistant,
Filippov Buryat State Agricultural Academy
8 Pushkina St., Ulan-Ude 670010, Russia
munko.mayorov.2000@gmail.com

Abstract. The article presents data on the experimental cultivation of *Cannabis sativa* L., 1753 Cannabaceae family in the central Selenginsky Midland of the Republic of Buryatia. Research has shown that *C. sativa* is capable of growing in continental climates, but its growth and development are accompanied by increased tetrahydrocannabinol content in the above-ground parts of the plants.

Keywords: *Cannabis sativa* L., 1753, Surskaya variety, cryoarid climate, tetrahydrocannabinol.

Acknowledgments

The study was supported by the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Buryatia and the Federal Drug Control Service of the Republic of Buryatia, the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, research projects No. 121030100228-4, 121030100227-7.

For citation

Badmaev N. B., Olennikov D. N., Naidanov B. B., Maiorov M. E. On the Influence of Cryoarid Climate Parameters of Selenginsky Midland, Transbaikalia on the Tetrahydrocannabinol Content in *Cannabis sativa* L., 1753. *Nature of Inner Asia*. 2025; 3(32): 77–89 (In Russ.). DOI: 10.18101/2542-0623-2025-3-77-89

The article was submitted 08.09.2025; approved after reviewing 27.10.2025; accepted for publication 05.11.2025.